

DIALOG(R) File 345: Inpadoc/Fam. & Legal Stat

(c) 2004 EP0. All rts. reserv.

8039359

Basic Patent (No, Kind, Date): JP 63015461 A2 880122 <No. of Patents: 001>

SOLID-STATE IMAGE SENSING DEVICE (English)

Patent Assignee: SEIKO EPSON CORP

Author (Inventor): YOKOGAWA HIKOYUKI; TOGAWA EIJI; NAGAI MITSURU

IPC: \*H01L-027/14; H01L-021/314; H04N-005/335

CA Abstract No: 108(26)229794H

Derwent WPI Acc No: C 88-060111

JAPIO Reference No: 120221E000048

Language of Document: Japanese

Patent Family:

| Patent No   | Kind | Date   | Applic No   | Kind | Date           |
|-------------|------|--------|-------------|------|----------------|
| JP 63015461 | A2   | 880122 | JP 86159925 | A    | 860708 (BASIC) |

Priority Data (No, Kind, Date):

JP 86159925 A 860708

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02398561    \*\*Image available\*\*

SOLID-STATE IMAGE SENSING DEVICE

PUB. NO.:        63-015461 [JP 63015461 A]

PUBLISHED:      January 22, 1988 (19880122)

INVENTOR(s):    YOKOGAWA HIKOYUKI

                 TOGAWA EIJI

                 NAGAI MITSURU

APPLICANT(s):   SEIKO EPSON CORP [000236] (A Japanese Company or Corporation)  
                 , JP (Japan)

APPL. NO.:      61-159925 [JP 86159925]

FILED:          July 08, 1986 (19860708)

INTL CLASS:     [4] H01L-027/14; H01L-021/314; H04N-005/335

JAPIO CLASS:    42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 44.6  
                 (COMMUNICATION -- Television)

JAPIO KEYWORD: R096 (ELECTRONIC MATERIALS -- Glass Conductors)

JOURNAL:        Section: E, Section No. 625, Vol. 12, No. 221, Pg. 48, June  
                 23, 1988 (19880623)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To improve resistance to humidity and resistance to the environment by providing a diamond thin film or an amorphous carbon film as a passivation layer.

CONSTITUTION: A diamond thin film or an amorphous carbon film is provided as a passivation layer. For this purpose, the diamond thin film or the amorphous carbon film as a passivation film is formed, for instance, by a method for low-temperature formation such as an ion grating method. By this method, an inorganic film having few pinholes, being excellent in a step coverage property and having little humidity permeability can be formed.

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-15461

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>H 01 L 27/14  
21/314  
H 04 N 5/335

識別記号

庁内整理番号

C-7525-5F  
6708-5F  
U-8420-5C

④ 公開 昭和63年(1988)1月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑬ 発明の名称 固体撮像装置

⑭ 特 願 昭61-159925

⑮ 出 願 昭61(1986)7月8日

⑯ 発 明 者 横 川 孫 幸 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑰ 発 明 者 戸 川 榮 司 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑱ 発 明 者 永 井 充 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 最 上 務 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

固体撮像装置

ダイヤモンド薄膜もしくは、アモルファスカーボン膜を低温でステップカバレッジ性良く形成することにより、耐湿性あるいは耐環境性にすぐれた固体撮像装置を作製できるようにしたものである。

## 2. 特許請求の範囲

絶縁性基板上に、受光素子と、該受光素子を駆動させる薄膜トランジスタとを形成して成る固体撮像装置において、パッシベーション層としてダイヤモンド薄膜もしくは、アモルファスカーボン膜を設けたことを特徴とする固体撮像装置。

## 〔従来の技術〕

従来の薄膜トランジスタを用いた固体撮像装置は第16回固体素子及び材料コンファレンス予稿集(Extended Abstracts of the 16th Conference on Solid state Devices and Materials, Kobe, 1984, pp 559-562)に記載されているように、固体撮像装置の最上部にパッシベーション層を設けるものであった。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、固体撮像装置のパッシベーション層構造に関する。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、前述の従来技術では、有機系樹脂を用いてパッシベーション層を一層だけ設けるのが一般的である。有機系樹脂は一般的に、無機質薄膜(例えば、二酸化ケイ素)に比べて透湿性が大きい。そのため、固体撮像装置の耐湿性の向上は期

## 〔発明の概要〕

本発明は、絶縁性基板上に作製された固体撮像装置において、パッシベーション層として、ダイ

待できない。例えば、アルミ配線の腐食、センサーのピット不良等の故障が発生する。一方、ワイヤボンディング後に、シリコン系樹脂あるいはエポキシ系樹脂により完全にモールドしてしまう方法も考えられるが、やはり無機質薄膜と比べて、透湿性が大きく、固体撮像装置の耐湿性の向上は期待できない。

従って、前記シリコン系樹脂あるいはエポキシ系樹脂でのモールドはできない。また無機質薄膜として、二酸化ケイ素をパッシベーション膜として設ける方法もあるが、二酸化ケイ素にはピンホールが多数存在し、またステップカバレッジ性も悪い。そのため二酸化ケイ素単独では、パッシベーション膜として設けることはできない。そこで本発明はこのような問題点を解決するもので、その目的とするところは、耐湿性及び信頼性の高い固体撮像装置を提供するところにある。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明の固体撮像装置は、絶縁性基板上に、受無機質膜を形成することができる。

#### 〔実施例〕

第1図は、本発明の実施例における構造断面図である。ここでは、多結晶シリコン薄膜トランジスタ及び、 $\alpha$ -S i : H (水素化アモルファスシリコン) 受光素子を用いた場合の実施例を述べる。第1図において1は絶縁性基板、2は多結晶シリコン、3はゲート酸化膜、4はゲート電極、5は層間絶縁膜、6はアルミ電極、7は $\alpha$ -S i : H、8は透明電極(ITOなど)である。9はパッシベーション膜としてのダイヤモンド薄膜もしくは1-carbon膜である。 $\alpha$ -S i : Hは約350℃以上で欠陥が補償している水素が放出するため、光電性が劣化する。従って、ダイヤモンド薄膜もしくは1-carbon膜の形成には、イオンブレーティング法のような低温(約300℃以下)の形成方法で行なわれなければならない。イオンブレーティング法では、基板温度の最低値は常温でも可能で、基板温度が300℃以下であると

光素子と、該受光素子を駆動させる薄膜トランジスタとを形成して成る固体撮像装置において、パッシベーション層としてダイヤモンド薄膜もしくは、アモルファスカーボン膜を設けたことを特徴とする。

#### 〔作用〕

本発明の上記の構成によるパッシベーション構造の作用を以下に述べる。

受光素子としてアモルファスシリコン(以下、 $\alpha$ -S i : Hと記す)を用いているため、光電性を保持するためには、 $\alpha$ -S i : H形成後の工程はすべて300℃以下でなければならない。イオンブレーティング法により、ダイヤモンド薄膜もしくはアモルファスカーボン膜(以下1-carbon膜と記す)を300℃以下で形成することができる。またダイヤモンド薄膜もしくは1-carbon膜は、二酸化ケイ素膜よりも結晶構造が緻密であるため、ピンホールもはるかに少なく、またステップカバレッジ性に優れた透湿性の極めて小さい

いう条件を満たしている。基板温度は200℃~300℃でダイヤモンド薄膜若しくは1-carbon膜が合成可能であるが、望ましくは200℃~230℃である。第1図から、ダイヤモンド薄膜若しくは1-carbon膜の下地は、5の層間絶縁膜(SiO<sub>2</sub>)と6のアルミ電極となる。一般にダイヤモンド薄膜もしくは1-carbon膜は下地基板の影響を受け易いとされているが、問題なく生成することができた。次にパッシベーション膜の膜厚についてであるが、2μm~10μmが必要である。望ましい膜厚としては3μm~5μmである。膜厚が3μm未満では、基板表面をステップカバレッジ性よくパッシベーション膜を形成することが難しく、耐湿性能が十分に得られない。また膜厚が5μmを越えると、パッシベーション膜の結晶性が失われ、グラファイト化してしまいパッシベーション膜に必要な高い絶縁性という性質が失われることになる。本発明によって合成されたダイヤモンド薄膜若しくは1-carbon膜の抵抗率は、 $10^{12} \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲に

あり、天然ダイヤモンドと同等の硬さと電気抵抗を示すものであった。

このようにしてパッシベーション層を形成した固体撮像装置を60℃90%の高温高湿試験をした結果を、従来の1層のみのパッシベーション膜と比較して第1表に示す。ただし、LP-54、フォトニースPI2566は商品名である。

第 1 表

| パッシベーション膜            | 60℃ 90% 高温高湿 |      |       |
|----------------------|--------------|------|-------|
|                      | 100H         | 500H | 1000H |
| ダイヤモンド膜3μ            | ○            | ○    | ○     |
| 1-carbon膜3μ          | ○            | ○    | ○     |
| ダイヤモンド膜3μ            | ○            | ×    | —     |
| LP-54 3μ             | ○            | ×    | —     |
| フォトニース<br>UR-360035μ | ×            | —    | —     |
| PI-2566 3μ           | ×            | —    | —     |

比較例ホリイニド

ただし ○……光電特性変化なし

×……光電特性劣化

性の固体撮像装置を実現できるという大きな効果を有するものである。また半導体やO.d.sを用いた固体撮像装置等あらゆる電子デバイスに応用できるため、実用上有用な発明である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の固体撮像装置の主要断面図である。

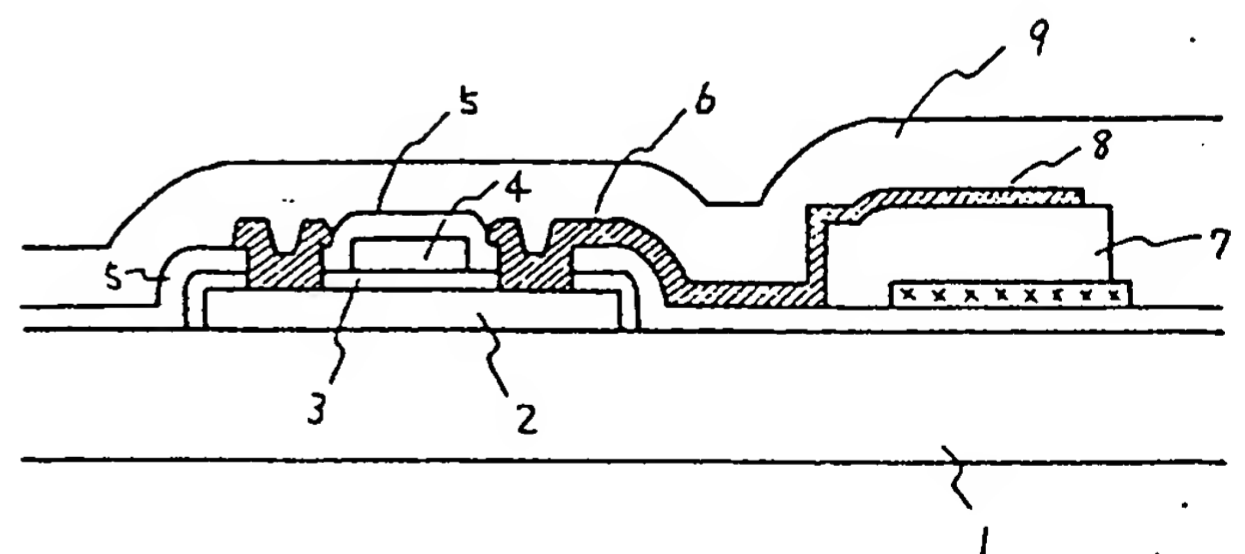
- 1 ……絶縁性基板
- 2 ……多結晶シリコン
- 3 ……ゲート酸化膜
- 4 ……ゲート電極
- 5 ……層間絶縁膜
- 6 ……アルミ電極
- 7 ……a-Si:H
- 8 ……透明電極
- 9 ……ダイヤモンド薄膜若しくは1-carbon膜

いずれの場合もアルミ配線の腐食は生じなかったが、比較例に示した従来のパッシベーション構造では、500時間未満で光電特性が劣化するのに対し、本発明による実施例では、いずれも1000時間以上入れても特性に何ら変化が見られず、極めて高い信頼性が確保できたといえる。

#### 〔発明の効果〕

以下に本発明の効果を述べる。

- (1) 耐湿性が非常に良好で高い信頼性が得られる。
  - (2) 結晶構造が緻密であるため、ピンホールが少なく、またステップカバレッジ性に優れているパッシベーション膜が得られる。
  - (3) 付着強度が非常に高く、ダイヤモンドの最も大きな特徴であるところの、すぐれた耐摩耗性を有する。
  - (4) パッシベーション膜の原料となるものがCE、H<sub>2</sub>で、原料のコストを低減できる。
- このように本発明は、従来より著しく高い信頼



第 1 図